

南五味子属(五味子科)的种子形态及其分类学意义

^{1,2}毕海燕 ¹林祁* ¹刘长江 ²赵建成

¹(中国科学院植物研究所 北京 100093) ²(河北师范大学生命科学学院 石家庄 050016)

Seed morphology of *Kadsura* Juss. (Schisandraceae) in relation to its taxonomic significance

^{1,2}BI Hai-Yan ¹LIN Qi* ¹LIU Chang-Jiang ²ZHAO Jian-Cheng

¹(Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093, China)

²(College of Life Science, Hebei Normal University, Shijiazhuang 050016, China)

Abstract Seed macromorphology and seed-coat micromorphology of 11 species of *Kadsura* (Schisandraceae) represented by 36 samples were observed under light microscope (LM) and scanning electron microscope (SEM). The seeds are reniform, ellipsoid, cordiform or reniform-oblate in shape. Under SEM the surface pattern of the seeds shows some variation among the species and three types have been observed, i. e. (1) Nearly Smooth, (2) Areolate and (3) Reticulate. In the type 1, the seed surface is nearly smooth. This type was found to occur in two species, viz. *K. borneensis* and *K. lanceolata*. In the type 2, the seed surface is areolate with prominent lumina and sunken muri. This type was found to occur in *K. coccinea* and *K. verrucosa*. In the type 3, the seed surface is reticulate with sunken lumina and prominent muri. This type is the commonest in the genus, occurring in seven species, viz. *K. heteroclita*, *K. induta*, *K. japonica*, *K. oblongifolia*, *K. angustifolia*, *K. scandens* and *K. marmorata*. Seed-coat micromorphological features seem to be quite constant within species and thus are of significant value in the delimitation of some species. Evidence from seed-coat micromorphological features supports the treatment of reducing *K. polysperma* and *K. interior* to *K. heteroclita* and of reducing *K. longipedunculata* to *K. japonica*. Brief speculation on the evolutionary trend of the seed-coat micromorphological features in the genus *Kadsura* is discussed.

Key words *Kadsura* Juss.; Seed morphology; Seed-coat micromorphology; Taxonomy

摘要 在光学显微镜和扫描电镜下对南五味子属 *Kadsura* 11种植物 36个样品的种子宏观形态及种皮微形态特征进行了研究。结果表明其种子形状为肾形、椭圆形、心形或肾状扁球形。在扫描电镜下种子表面特征有种间差异,其纹饰可分为 3 种类型,即近平滑型、负网纹型和网纹型。短梗南五味子 *K. borneensis* 和披针叶南五味子 *K. lanceolata* 为近平滑型,其种子表面近平滑;黑老虎 *K. coccinea* 和柄果南五味子 *K. verrucosa* 为负网纹型,其种子表面具负网纹,网眼凸起,网脊凹陷;异形南五味子 *K. heteroclita*、毛南五味子 *K. induta*、南五味子 *K. japonica*、冷饭藤 *K. oblongifolia*、狭叶南五味子 *K. angustifolia*、南洋南五味子 *K. scandens* 和大叶南五味子 *K. marmorata* 为网纹型,其种子表面具网纹,网眼凹陷,网脊凸起,此类型在南五味子属中最为普遍。种皮微形态特征在种内相当稳定,在一些种的划分上具有重要的意义。南五味子属种皮微形态特征的研究结果支持将多子南五味子 *K. polysperma* 和凤庆南五味子 *K. interior* 归并入异形南五味子以及将长梗南五味子 *K. longipedunculata* 归并入南五味子的分类学处

2002-02-05 收稿,2002-07-01 收修改稿。

基金项目:中国科学院生物分类区系学科特别资助项目,中国科学院“青藏高原及其邻近地区植物区系及分布格局研究”资助项目(KSCX2-1-06B)和国家自然科学基金资助项目(30270103)。

* 通讯作者 (Author for correspondence. E-mail: Linqi@ns.ihcas.ac.cn)。

理。本文还对南五味子属植物种皮微形态的各种类型的演化趋势作了讨论。

关键词 南五味子属; 种子形态; 种皮微形态; 分类

南五味子属 *Kadsura* Juss. 隶属于五味子科 Schisandraceae, 是被子植物离生心皮类的原始类群, 分布于亚洲东部至东南部, 主产我国西南部至南部。

在 Smith (1947)、刘玉壶(1996)等人对南五味子属研究的基础上, Saunders (1998) 对全属作了专门研究, 在南五味子属中建立起含 2 亚属 2 组 16 种的分类系统。林祁(2002)赞同 Saunders (1998) 关于南五味子属种上分类单元的设置, 但对该属的一些种类作了分类学订正, 确认全世界现有南五味子属植物 11 种:

南五味子属 *Kadsura* Juss.

离蕊南五味子亚属 *Kadsura* subg. *Cosbaea* (Lem.) Y. W. Law

黑老虎 *Kadsura coccinea* (Lem.) A. C. Smith

南五味子亚属 *Kadsura* subg. *Kadsura*

南五味子组 *Kadsura* sect. *Kadsura*

异型南五味子 *K. heteroclita* (Roxb.) Craib

毛南五味子 *K. induta* A. C. Smith

南五味子 *K. japonica* (Linn.) Dunal

冷饭藤 *K. oblongifolia* Merr.

狭叶南五味子 *K. angustifolia* A. C. Smith

南洋南五味子组 *Kadsura* sect. *Sarcocarpon* (Bl.) A. C. Smith

披针叶南五味子 *K. lanceolata* King

短梗南五味子 *K. borneensis* A. C. Smith

南洋南五味子 *K. scandens* (Bl.) Bl.

大叶南五味子 *K. marmorata* (E. G. Hend. & A. Hend.) A. C. Smith

柄果南五味子 *K. verrucosa* (Gagnep.) A. C. Smith

种子作为繁殖器官具有相对稳定性, 其形态特征有时具有重要的分类学意义。Fujita (1929)、Berger(1952)、Saunders (1998)、徐凤霞(2000)、孙成仁(2002)对南五味子属部分种类的种子做了研究, 但对本属种皮微形态特征的系统性研究未见报道。本文对该属全部种类的种子形态进行了研究, 观察了该属种皮微形态特征, 旨在丰富、完善对南五味子属植物的认识, 并为该属植物分类提供种子的形态学依据。文中南五味子属的分类系统采用 Saunders(1998)的观点, 种的处理采用林祁(2002)的观点。

1 材料和方法

对每种植物尽量在不同分布区内取样; 对一些在分类学上存在争议的种, 我们尽可能选取各个异名不同产地的样品(含模式标本)进行观察。每号标本选取成熟种子 3~5 粒(若种子未完全成熟, 则种皮表面微形态特征常不明显), 凭证标本见表 1。

成熟果实用温水浸泡 24~48 h, 然后将果皮剥离, 用 20% NaClO 处理种子以去除种皮上粘附的果肉, 取出后用毛笔轻轻刷去种皮表面的杂质(但不能损坏种子发育中自然形成

的表面结构), 放置在吸水纸上自然干燥。置体视显微镜下, 观察种子及种脐的形状、颜色并测量种子大小。种子形态术语依据如下标准: 种子形状是指种脐朝下摆放时种子最大

表 1 材料来源
Table 1 Origin of material

种 Species	采集地 Provenance	凭证标本 Voucher	图 Figure
<i>Kadsura angustifolia</i>	云南麻栗坡 (Malipo, Yunnan, China)	冯国楹 (K. M. Feng) 13244 (PE)	11, 21
<i>K. borneensis</i>	Mt. Kinabalu, Sabah, Malaysia	J & M. S. Clemens 31889 (G)	5, 23
<i>K. coccinea</i>	湖南宜章 (Yizhang, Hunan, China)	刘林翰 (L. H. Liu) 10271 (PE)	1
	云南西畴 (Xichou, Yunnan, China)	冯国楹 (K. M. Feng) 12032 (PE)	12
<i>K. heteroclita</i>	江西九江 (Jiujiang, Jiangxi, China)	熊耀国 (Y. K. Hsiung) 9690 (PE)	14
	四川峨眉 (Emei, Sichuan, China)	杨光辉 (G. H. Yang) 57353 (PE)	7
	四川峨眉 (Emei, Sichuan, China)	姚仲吾 (C. W. Yao) 3312 (PE)	15
	西藏墨脱 (Médog, Xizang, China)	李渤生等 (B. S. Li <i>et al.</i>) 3551 (PE)	16
<i>K. induta</i>	广西田林 (Tianlin, Guangxi, China)	南植地 (Nanzhidi) 5176 (IBSC)	4, 17
<i>K. japonica</i>	安徽东至 (Dongzhi, Anhui, China)	谭策铭 (C. M. Tan) 971141 (PE)	
	福建南靖 (Nanjing, Fujian, China)	厦大队 (Xiamen Univ. Exped.) 734 (PE)	
	广东和平 (Heping, Guangdong, China)	谭策铭 (C. M. Tan) 972006 (PE)	
	广西平南 (Pingnan, Guangxi, China)	黄锡銓 (X. L. Huang) 15235 (PE)	
	广西龙胜 (Longsheng, Guangxi, China)	采集人不详 (Anonymous) 90 (PE)	2
	贵州松桃 (Songtao, Guizhou, China)	中美贵州队 (Sino-American Guizhou Exped.) 1891 (PE)	
	湖北利川 (Lichuan, Hubei, China)	鄂植队 (Hubei Pl. Exped.) 14026 (PE)	
	湖南衡阳 (Hengyang, Hunan, China)	林祁 (Q. Lin) 954 (PE)	
	江苏溧阳 (Liyang, Jiangsu, China)	邓懋彬等 (M. B. Deng <i>et al.</i>) 2693 (PE)	
	江西萍乡 (Pingxiang, Jiangxi, China)	江西队 (Jiangxi Exped.) 3015 (PE)	
	四川峨眉 (Emei, Sichuan, China)	杨光辉 (G. H. Yang) 57127 (PE)	
	浙江江山 (Jiangshan, Zhejiang, China)	陈耀东等 (Y. D. Chen <i>et al.</i>) 41 (PE)	18
	Pref. Shizuoka, Honshu, Japan	M. Furuse 23271 (PE)	19
	Pref. Hyogo, Honshu, Japan	H. Ohba & S. Akiyama 2806 (PE)	
	Pref. Aichi, Honshu, Japan	H. Koyama 3066 (PE)	
<i>K. lanceolata</i>	Sangkulirang District, Kalimantan Timur, Indonesia	A. Kostermans 13406 (L)	6, 22
	Lampung, Sumatera, Indonesia	M. Jacobs 8229 (L)	
	Larut, Perak, Malaysia	King's collector 3700 (BM)	
<i>K. marmorata</i>	Abordan, Palawan, Philippines	M. D. Sulit 3728 (PNH)	9, 25
<i>K. oblongifolia</i>	福建光泽 (Guangze, Fujian, China)	王名金等 (M. K. Wang <i>et al.</i>) 2619 (PE)	3, 20
	广东新丰 (Xinfeng, Guangdong, China)	邓良 (T. Liang) 7777 (PE)	
	海南澄迈 (Chengmai, Hainan, China)	C. I. Lei 205 (PE)	
<i>K. scandens</i>	Mt. Pajung, Java, Indonesia	A. Kostermans 21837 (L)	
	Mt. Pajung, Java, Indonesia	N. Wirawan 134 (L)	
	Preanger Region, Java, Indonesia	J. A. Lörzing 1409 (L)	8, 24
<i>K. verrucosa</i>	S Perian, Kelantan, Malaysia	T. C. Whitmore FRI4126 (L)	10, 13
	Precise locality not known, Indonesia	H. H. Bartlett 8717 (US)	

表面轮廓的形状;大小以长 $\times$ 宽 $\times$ 厚表示,用卡尺测量。长度指种子着生种脐的一端至另一端间(或着生种脐的一面至种子相对的另一面间)的最大距离;宽度指垂直于长度轴的种子最大直线距离;厚度指垂直于宽度的第三平面的直线距离(Musil, 1978)。宽度和厚度都测量种子的最大部位。着生种脐的部位为腹部,与腹部相对的部位为背部,垂直于腹部和背部的两个面均为侧面。种子形态描述的术语依据 Berggren (1981)。

将种子用导电胶粘在载物台上,经喷金后,移入 Hitachi S-800 型扫描电镜下观察并照相,扫描部位皆为种子侧面中央部分。微形态特征描述的术语依据 Anderberg (1994)。

2 结 果

南五味子属种子有多种形状,如肾形、椭圆形、心形、肾状扁球形等。种子大小相差悬殊,最大的平均值为 $12.9\text{ mm} \times 9.9\text{ mm} \times 4.6\text{ mm}$ (见于黑老虎),最小的平均值为 $3.5\text{ mm} \times 3.9\text{ mm} \times 2.5\text{ mm}$ (见于冷饭藤)。颜色为黄色及褐色。种子厚度通常从背部到腹部逐渐变薄。种脐位于种子腹部近中央处,条形或宽条形,延伸至种子两侧,颜色为浅黄色、浅褐色及棕色。在光学显微镜下观察,种皮表面平滑、有皱纹或条纹。在扫描电镜下观察,种皮纹饰为近平滑型、负网纹型或网纹型。所做的 11 个种的 36 个样品,在种内种皮微形态特征基本一致。披针叶南五味子和短梗南五味子的为近平滑型,它们的种子表面近平滑;黑老虎和柄果南五味子的为负网纹型,它们的种子表面具负网纹,网眼凸起,网脊凹陷;异形南五味子、毛南五味子、南五味子、冷饭藤、狭叶南五味子、南洋南五味子和大叶南五味子为网纹型,它们的种子表面具网纹,网眼凹陷,网脊凸起。

每种植物种子的宏观形态及种皮微形态特征详见表 2 及图 1~25。

3 讨 论

3.1 南五味子属种子宏观形态特征及其在种类鉴别上的意义

南五味子属种子的形状及颜色多样,大小相差悬殊,这些宏观形态特征在种内也不十分稳定。南五味子属中每小浆果内含种子 1~4 (~11) 枚,若为 1 枚种子时则通常为肾形,而 2 枚或 2 枚以上时则由于种子间相互挤压而形成多种形状。植株初次结果时形成的果实或种子通常较小,而此后形成的果实或种子通常较大。种皮颜色与成熟度有关,成熟度越高,形成的种皮颜色越深。因此这些宏观形态特征在种类的鉴别上意义不大。

图 1~11 种子全形的光学显微镜照片;图 12, 13. 种子表面的扫描电镜照片 1. 黑老虎(刘林翰 10271, $\times 4$); 2. 南五味子(采集人不详 90, $\times 12$); 3. 冷饭藤(王名金等 2619, $\times 12$); 4. 毛南五味子(南植地 5176, $\times 4$); 5. 短梗南五味子(J & M. S. Clemens 31889, $\times 4$); 6. 披针叶南五味子(A. Kostermans 13406, $\times 12$); 7. 异形南五味子(杨光辉 57353, $\times 4$); 8. 南洋南五味子(Lörzing 1409, $\times 4$); 9. 大叶南五味子(M. D. Sulit 3728, $\times 4$); 10. 柄果南五味子(T. C. Whitmore FRI4126, $\times 4$); 11. 狭叶南五味子(冯国楣 13244, $\times 4$); 12. 黑老虎(冯国楣 12032, $\times 480$); 13. 柄果南五味子(T. C. Whitmore FRI4126, $\times 240$).

Figs. 1~11 Seeds of *Kadsura* under LM; Figs. 12, 13. SEM photographs of seed surface in *Kadsura* 1. *K. coccinea* (L. H. Liu 10271, $\times 4$); 2. *K. japonica* (Anonymous 90, $\times 12$); 3. *K. oblongifolia* (M. K. Wang et al. 2619, $\times 12$); 4. *K. induta* (Nanzhidi 5176, $\times 4$); 5. *K. borneensis* (J & M. S. Clemens 31889, $\times 4$); 6. *K. lanceolata* (A. Kostermans 13406, $\times 12$); 7. *K. heteroclita* (G. H. Yang 57353, $\times 4$); 8. *K. scandens* (Lörzing 1409, $\times 4$); 9. *K. marmorata* (M. D. Sulit 3728, $\times 4$); 10. *K. verrucosa* (T. C. Whitmore FRI4126, $\times 4$); 11. *K. angustifolia* (K. M. Feng 13244, $\times 4$); 12. *K. coccinea* (K. M. Feng 12032, $\times 480$); 13. *K. verrucosa* (T. C. Whitmore FRI4126, $\times 240$).

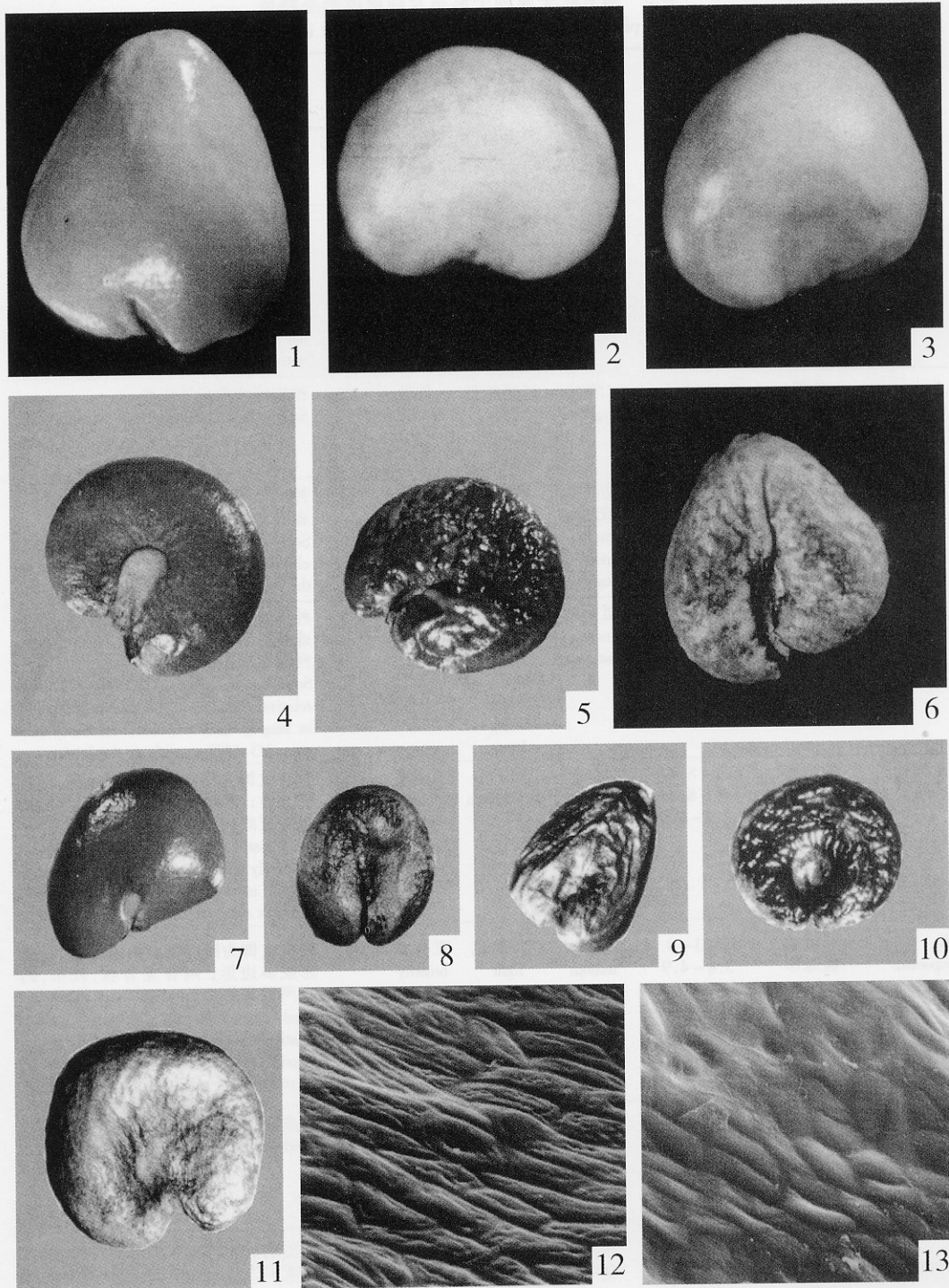


表 2 南五味子属种子形态及种皮微形态特征
Table 2 Seed morphology and seed-coat micromorphology in the genus *Kadsura*

种 Species	形状 Shape	大小(长 × 宽 × 厚) Size (length × width × thickness) (mm)	表面 Surface (under LM)	颜色 Color	种脐 Hilum		微形态特征 Micromorphological features
					形状 Shape	长宽比 Width/ length	
<i>Kadsura angustifolia</i>	肾状扁球形 reniform-oblolate	5.0~8.0 × 4.0~8.2 × 2.7~3.3	微皱 rugulose	浅褐色至灰褐色 light brown to dark brown	宽条形 broadly linear	1/2	种皮纹饰为网纹型。网眼较浅, 长方形或多边形; 网脊龙骨状, 较窄, 约占网眼宽的 1/3 Seed-coat sculpturing reticulate. Lumina relatively shallow, rectangular or polygonal in shape; muri carinate, relatively narrow, about 1/3 as wide as the lumina
<i>K. borneensis</i>	心形、肾形 cordiform or reniform	6.9~8.5 × 6.9~8.6 × 2.3~3.5	微皱 rugulose	红褐色至暗红色 red-brown to dark red	条形 linear	2/5	种皮纹饰为近平滑型 Seed-coat sculpturing nearly smooth
<i>K. coccinea</i>	心形或卵状心形 cordiform or oval-cordiform	7.9~18.0 × 6.7~10.9 × 3.1~6.0	近平滑或微皱 nearly smooth or rugulose	浅黄色至褐色 light yellow to brown	条形 linear	1/6	种皮纹饰为负网纹型。网眼椭圆形, 表面常有凹点 Seed-coat sculpturing areolate. Lumina elliptic in shape, with pits dispersed on the surface
<i>K. heteroclita</i>	肾形、椭球形 reniform or ellipsoid	4.2~6.5 (~8.0) × 3.0~6.5 (~7.4) × 3.2~3.9	近平滑 nearly smooth	浅桔黄色至深栗褐色 light orange to dark chestnut-brown	条形 linear	1/5	种皮纹饰为网纹型。网眼较浅, 菱形或多边形; 网脊龙骨状, 较窄, 约占网眼宽的 1/3~1/2 Seed-coat sculpturing reticulate. Lumina relatively shallow, rhombic or polygonal in shape; muri carinate, relatively narrow, 1/3~1/2 as wide as the lumina
<i>K. induta</i>	宽肾形 broadly reniform	6.1~8.4 × 6.6~8.2 × 2.9~3.9	微皱 rugulose	深褐色 dark brown	宽条形 broadly linear	1/5	种皮纹饰为网纹型。网眼较浅, 通常长方形; 网脊龙骨状, 较窄, 与网眼近等宽或约占网眼宽的 1/2 Seed-coat sculpturing reticulate. Lumina relatively shallow, usually rectangular in shape; muri carinate, relatively narrow, about or nearly 1/2 as wide as the lumina
<i>K. japonica</i>	肾形或椭球形 reniform or ellipsoid	(3.3~) 3.8~4.9 (~7.8) × 3.0~5.0 × 3.2~3.9	平滑 smooth	浅桔黄色 light orange	宽条形 broadly linear	1/5	种皮纹饰为网纹型。网眼较浅, 近菱形或多边形; 网脊龙骨状, 较窄, 约占网眼宽的 1/3~1/2 Seed-coat sculpturing reticulate. Lumina relatively shallow, nearly rhombic or polygonal in shape; muri carinate, relatively narrow, 1/3~1/2 as wide as the lumina
<i>K. lanceolata</i>	肾形或椭球形 reniform or ellipsoid	3.2~5.2 × 3.0~5.0 × 2.0~2.5	微皱 rugulose	浅褐色至深卵黄色 light brown to dark egg-yellow	条形 linear	1/4	种皮纹饰为近平滑型 Seed-coat sculpturing nearly smooth
<i>K. marmorata</i>	三角状卵球形 triangular-ovoid	(3.1~) 5.0~8.6 × (2.6~) 4.6~5.2 (~6.6) × 1.2~1.6	微皱 rugulose	灰栗褐色至褐色 dark chestnut-brown to brown	条形 linear	1/4	种皮纹饰为网纹型。网眼较深, 三角形或多边形; 网脊较宽, 与网眼近等宽 Seed-coat sculpturing reticulate. Lumina relatively deep, triangular or polygonal in shape; muri relatively broad, nearly as wide as the lumina

Table 2 (Continued)

种 Species	形状 Shape	大小(长×宽×厚) Size (length×width×thickness) (mm)	表面 Surface (under LM)	颜色 Color	种脐 Hilum		微形态特征 Micromorphological features
					形状 Shape	长宽比 Width/ length	
<i>K. oblongifolia</i>	肾形或 椭圆形 reniform or ellipsoid	2.4~4.7× 3.0~4.8× 2.2~2.9	平滑 smooth	浅桔黄色 至黄色 light orange to yellow	宽条形 broadly linear	1/2	种皮纹饰为网纹型。网眼较浅,近菱形或多边形;网脊龙骨状,较窄,约占网眼宽的 1/3~1/2 Seed-coat sculpturing reticulate. Lumina relatively shallow, nearly rhombic or polygonal in shape; muri carinate, relatively narrow, 1/3~1/2 as wide as the lumina
<i>K. scandens</i>	肾形或 椭圆形 reniform or ellipsoid	(4.5~) 5.0~8.5 (~10.0)× (4.0~) 5.0~9.0 (~11.0)× 2.4~3.4	微皱 rugulose	褐色至 红褐色 brown to red-brown	条形 linear	1/3	种皮纹饰为网纹型。网眼较深,长方形或多边形;网脊较宽,与网眼近等宽 Seed-coat sculpturing reticulata. Lumina relatively deep, rectangular or polygonal in shape; muri relatively broad, nearly as wide as the lumina
<i>K. verrucosa</i>	肾状扁 球形 reniform- oblate	4.5~6.5× 5.0~6.6 (~7.8)× 2.4~2.5	微皱或具 细条纹 rugulose or striolate	褐色至 红褐色 brown to red-brown	宽条形 broadly linear	1/2	种皮纹饰为负网纹型。网眼通常椭圆形,表面无凹点 Seed-coat sculpturing areolate. Lumina usually elliptic, without pits dispersed on the surface

3.2 南五味子属种皮微形态的变异式样及其演化趋势

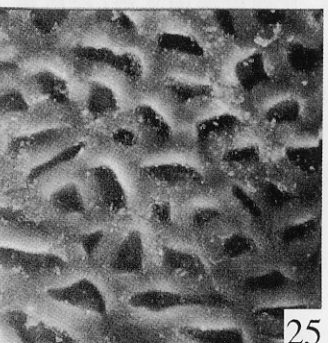
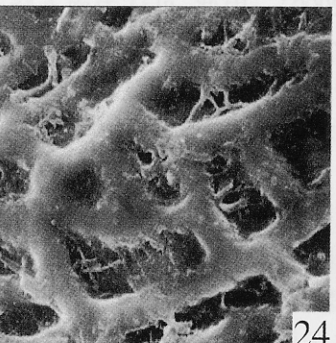
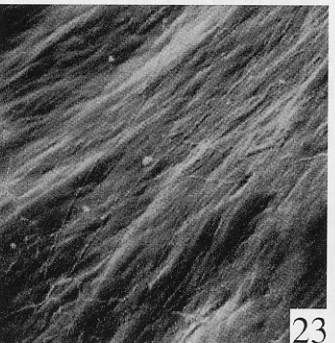
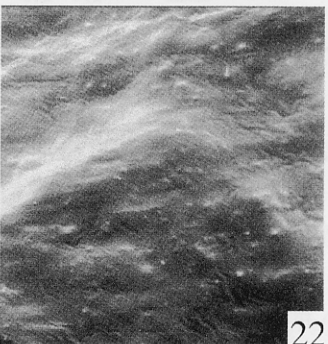
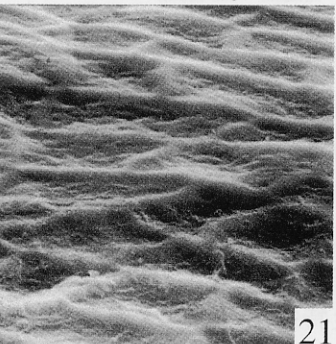
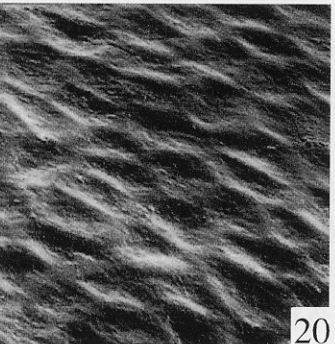
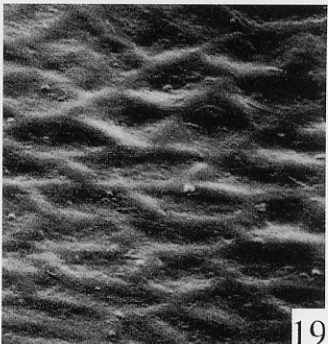
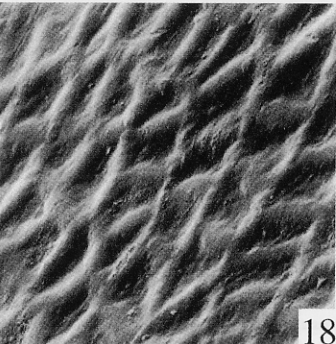
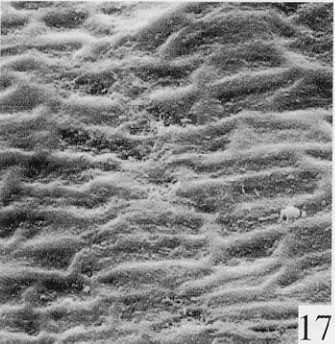
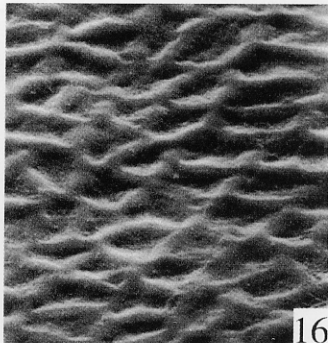
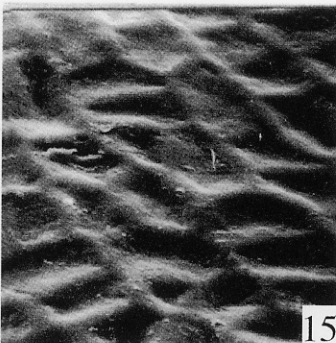
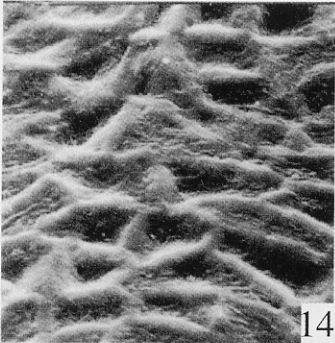
从上述结果中可见,在扫描电镜下南五味子属植物种皮微形态的变异式样为近平滑型和负网纹型(各有 2 个种)及网纹型(有 7 个种,此类型在南五味子属中最为普遍)。

从演化趋势看,Corner (1976)认为种子较大并且种皮纹饰简单的是原始特征,种子较小并且种皮纹饰复杂的为次生特征。与五味子科近缘的八角科 Illiciaceae 是较原始的类群,其种皮表面平滑(徐凤霞,2000)。因此,可认为南五味子属种皮微形态特征的近平滑型是原始特征,负网纹型或网纹型是次生特征。负网纹型中,网眼有的表面平滑,有的表面有凹点;网纹型中,有的网脊龙骨状、网眼较浅,有的网脊较宽、网眼较深。可认为表面平滑或网脊龙骨状、网眼较浅的是较原始的特征,表面有凹点或网脊较宽、网眼较深的是较进化的特征。

Saunders (1998) 根据雄蕊群的形态特征将本属分为离蕊南五味子亚属和南五味子亚属(表 1),从演化来看,前者较原始,后者较进化。但离蕊南五味子亚属仅有的黑老虎这个种,它的种皮纹饰为负网纹型,表面有凹点(图 12)。其种皮微形态特征在本属中是属于较进化的性状。可见南五味子属植物雄蕊群特征的演化趋势与种皮微形态特征的演化趋势不吻合,这种现象如何解释,有待研究。

3.3 南五味子属种皮微形态特征与一些种的分类学处理

在种内种皮微形态特征相当稳定,例如 *K. japonica* 共收集 15 个居群的样品,观察结



果表明,种皮纹饰均为网纹型,网纹的其他细节特征也很相似,因此它们可作为分种的依据。

异形南五味子 *K. heteroclita* 在本属中为分布范围最广、各器官性状变异幅度最大的一种,其果实中含种子数目为1~11枚,种子的形状、颜色等特征也有一定幅度的变化,但以往常将它分成不同种。如:姚仲吾 3312 被定为 *K. polysperma* Y. C. Yang 的模式;李渤生等 3551 被刘玉壶于 1984 年鉴定为凤庆南五味子 *K. interior* A. C. Smith;熊耀国 9690 被定名为异形南五味子。这3号标本分别采自四川峨眉、西藏墨脱和江西九江,经 Saunders(1998)研究,认为它们是同种植物,即: *K. heteroclita*。它们的种皮纹饰均为网纹型,网脊龙骨状,网眼近菱形或不规则形(见图 14~16),这从种子形态学方面支持了 Saunders(1998)的归并处理。

采自中国浙江(陈耀东等 41)、江苏(邓懋彬等 2693)、江西(江西队 3015)、四川(杨光辉 57127)、广东(谭策铭 972006)和福建(厦大队 734)的6号标本原定名为长梗五味子 *K. longipedunculata* Finet et Gagnep.;采自日本的 H. Ohba & S. Akiyama 2806、H. Koyama 3066 及 M. Furuse 23271,这3号标本原定名为南五味子 *K. japonica*。我们观察了它们的种皮纹饰均为网纹型,网眼菱形或多边形,网脊龙骨状(见图 18,19)。此结果支持林祁(2002)将 *K. longipedunculata* 并入 *K. japonica* 的分类学处理。

3.4 关于黑老虎和多子南五味子的种皮微形态特征

孙成仁(2002)描述黑老虎种子“表面混沌如绒布状”,而本文结果为负网纹型。我们于 2002 年 4 月在中国科学院华南植物研究所核对孙成仁的凭证标本(刘伟心 526,1953 年 8 月 8 日采自云南河口),结果认为是种的鉴定有误,应是异型南五味子(同号标本在中国科学院植物研究所和中国科学院昆明植物研究所均有收藏),并且果实未完全成熟(本种花期 5~8 月,果期 8~12 月),所以他观察的结果是“表面混沌如绒布状”。孙成仁研究的多子南五味子种皮表面微形态特征为负网纹型,而我们根据多子南五味子主模式标本上的种子研究,其种皮纹饰为网纹型,为何有此差别,有待研究。核对孙成仁的南五味子、冷饭藤和仁昌南五味子(即本文的狭叶南五味子)的凭证标本,我们认为其鉴定正确,并与我们利用其他凭证材料所做实验结果一致。

致谢 中国科学院植物研究所肖荫厚高级工程师在电镜扫描工作中给予帮助,大英博物馆植物标本馆(BM)、日内瓦植物园标本馆(G)、荷兰国家植物标本馆(L)、菲律宾国家植物标本馆(PNH)和美国国家植物标本馆(US)给予借阅标本,特此致谢。

图 14~25 种子表面的扫描电镜照片 14~16. 异形南五味子(14. 熊耀国 9690; 15. 姚仲吾 3312; 16. 李渤生等 3551. 均×480); 17. 毛南五味子(南植地 5176, ×480); 18. 19. 南五味子(18. 陈耀东等 41; 19. M. Furuse 23271. 均×480); 20. 冷饭藤(王金金等 2619, ×480); 21. 狭叶南五味子(冯国耀 13244, ×480); 22. 披针叶南五味子(A. Kostermans 13406, ×240); 23. 短梗南五味子(J & M. S. Clemens 31889, ×240); 24. 南洋南五味子(Lörzing 1409, ×480); 25. 大叶南五味子(M. D. Sulit 3728, ×240)。

Figs. 14~25 SEM photographs of seed surface in *Kadsura* 14~16. *K. heteroclita* (14. Y. K. Hsiung 9690; 15. C. W. Yao 3312; 16. B. S. Li *et al.* 3551. all×480); 17. *K. induta* (Nanzhidi 5176, ×480); 18, 19 *K. japonica* (18. Y. D. Chen *et al.* 41; 19. M. Furuse 23271. all×480); 20. *K. oblongifolia* (M. K. Wang *et al.* 2619, ×480); 21. *K. angustifolia* (K. M. Feng 13244, ×480); 22. *K. lanceolata* (A. Kostermans 13406, ×240); 23. *K. borneensis* (J & M. S. Clemens 31889, ×240); 24. *K. scandens* (Lörzing 1409, ×480); 25. *K. marmorata* (M. D. Sulit 3728, ×240)。

参 考 文 献

- Anderberg A, 1994. Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species with Morphological Descriptions. Stockholm: Swedish Museum of Natural History. Part 4: 9
- Berger F, 1952. Handbuch der Drogenkunde. Vol. 3. Vienna: Wilhelm Maudrich.
- Berggren G, 1981. Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species with Morphological Descriptions. Stockholm: Swedish Museum of Natural History. Part 3: 7 ~ 10
- Cornel E J H, 1976. The Seeds of Dicotyledons. Cambridge: Cambridge University Press. 1: 8
- Fujita N, 1929. Über die Früchte der *Schizandra chinensis* Bail. und *Kadsura japonica* Dun. Arch Pharm Ber Deutsch Pharm Ges, 267:532 ~ 540
- Law Y-W(刘玉壶), 1996. *Kadsura*. In: Flora Reipublicae Popularis Sinicae(中国植物志). Beijing: Science Press. 30 (1): 232 ~ 243
- Lin Q(林祁), 1989. A study on the pollen morphology of genus *Illicium* L. Bull Bot Res(植物研究), 9 (1): 115 ~ 124
- Lin Q(林祁), 2002. Taxonomic notes on some species of *Kadsura* (Schisandraceae). Bull Bot Res (植物研究), 22 (4): 210 ~ 222
- Musil A F, 1978. Identification of Crop and Weed Seeds. Washington, DC: Agricultural Marketing Service, U. S. Department of Agriculture. 1: 66 ~ 67
- Saunders R M K, 1998. Monograph of *Kadsura* (Schisandraceae). Syst Bot Monogr, 54:1 ~ 106
- Smith A C, 1947. The families Illiciaceae and Schisandraceae. Sargentia, 7: 156 ~ 224
- Sun C-R(孙成仁), 2002. Micromorphological features of the seed surface of Schisandraceae and their systematic significance. Acta Phytotax Sin(植物分类学报), 40: 97 ~ 109
- Xu F-X(徐凤霞), 2000. Morphology of chalazal region on endotesta in the seeds of Magnoliaceae and those of related families. Subtrop Plant Res Commun (亚热带植物通讯), 29(2): 5 ~ 10